36

N.º 36 27 de junio de 1950

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

BOLETIN

DEL

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

Notas sobre el Bonito del Norte o Albacora (Germo alalunga (Gml.)) de Galicia

POR

Fernando Lozano

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

MINISTERIO DE MARINA

MADRID

NUMEROS PUBLICADOS

5.—Emma BARDÁN DE BELLÓN y Francisco DE P. NAVARRO: «La talla de la sardina en relación con el arte de pesca y con el sexo. Observaciones en Málaga (1940-1947)».

6.—Fernando LOZANO: «Notas sobre la biología y biometría de la parrocha o sardina joven de Vigo (*Sardina pilchardus*)».

7.—Jose M.ª NAVAZ: «Nueva contribución al estudio de la anchoa de la costa vasca».

8.—Antonio ARÉVALO: «Estudio de la variación en la composición química del jurel, *Trachurus trachurus* (L.)».

9.—Fernando LOZANO: «Relación de una campaña de pesca de arrastre en pareja en la costa del Sáhara Español, y noticia sobre los otros tipos de pescas allí practicados».

10.—Francisco DE P. NAVARRO: «Los Clupeidos y la Anchoa de las costas españolas en el invierno 1947-1948. Observaciones biométricas y biológicas de los Laboratorios Oceanográficos».

11.—José M.ª NAVAZ: «Estudio de la Ría de Pasajes en relación con su producción de moluscos comestibles (Con una carta bionómica)».

12.—Antonio FERNÁNDEZ DEL RIEGO: «Iniciación al estudio de la variación estacional del valor alimenticio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.)».

13.—M.ª Jesús DEL VAL y M.ª Dolores GARCÍA PINEDA: «Ensayos de algas marinas industriales».

14.—Francisco POGGIO y María MARTÍN RETORTILLO: «Espectro de absorción de los aceites de oliva en la zona ultravioleta».

15.—Miguel OLIVER: «Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus*» (L.).

16.—Juan Antonio SALAMEA: «Exploración del Banco del Xauen, accidente topográfico descubierto frente al Peñón de Vélez de la Gomera».

17.—Emma BARDÁN, F. DE P. NAVARRO y O. RODRÍGUEZ: «Nuevos datos sobre la sardina del Mar de Alborán (agosto de 1948 a marzo de 1949)».

18.—Campañas del «XAUEN» en 1947 y 1948 en el Mar de Alborán y en el Estrecho de Gibraltar.—Registro de operaciones.

19.—Luis BELLÓN y Emma BARDÁN DE BELLÓN: «Algunos datos sobre los *Thunnidae* de Canarias».

20.—José AMENGUAL-FERRAGUT: «Ensayo de sistemática biocenótica aplicada al estudio de los yacimientos de moluscos, con un estudio inicial de los yacimientos de la ría de Noya».

(Sigue en tercera página de la cubierta.)

Boletín del Instituto Español de Oceanografía
Número 36 27 de junio de 1950

NOTAS SOBRE EL BONITO DEL NORTE O ALBACORA [GERMO ALALUNGA (GML.)] DE GALICIA

por

FERNANDO LOZANO

Procedencia del material

Durante el verano de 1949 y gracias a la amabilidad de los señores Massó, que pusieron a nuestra disposición sus fábricas de Cangas y de Bueu, hemos podido estudiar una cincuentena de ejemplares de albacora [*Germo alalunga* (Gml.)].

Los ejemplares, procedentes unos de la flota Massó y otros de otros barcos pesqueros vigueses, fueron capturados, al principio de la temporada, al norte del cabo Finisterre y de la Estaca de Vares y, posteriormente, en pleno Cantábrico y más al norte, hacia el paralelo de 48°. Los estudiados por nosotros son, sin embargo, procedentes todos de las proximidades de Finisterre.

El primer lote, de 6 de julio, se componía de 800 ejemplares, de los que fueron medidos 19. El segundo, de 8 de julio, fué de 1.200 individuos, y se midieron 18. El último, de 12 de julio, estaba formado por un millar de albacoras, de las que se midieron 13.

Aunque se midieron solamente los 50 ejemplares, fueron observados la mayoría de los descargados en la fábrica, habiendo encontrado entre los 800 del primer lote un *Thunnus thynnus*, y entre el millar del tercero tres *Katsuwonus pelamis*. Los cuatro ejemplares fueron también medidos y sus datos se dan al final del cuadro 3.°

También en la fábrica Massó de Bueu, en visitas hechas durante la campaña del «Xauen» del mismo verano de 1949, pudimos obser-

var la presencia de otros ejemplares de *Katsuwonus pelamis*, que nos fueron guardados para su especificación.

Medidas tomadas

Se han tomado todas las recomendadas y algunas más que hemos estimado convenientes. Por ejemplo, además de la longitud total (distancia comprendida entre el extremo anterior del rostro y el final de los radios centrales de la aleta caudal), fué determinada la longitud precaudal, es decir, la comprendida entre el extremo anterior del rostro y el final de la columna vertebral, fácil de determinar al tacto.

Al mismo tiempo que se determinó el sexo, fueron pesadas las gónadas y lo mismo se hizo con el hígado. Fueron determinados también el estado de repleción del estómago y el de engrasamiento visceral.

Las medidas se han tomado proyectadas sobre el plano sagital del pez y con compás de gruesos la interorbitaria. Han sido medidas horizontales l_1, l_2, l_3, l_4 y l_{12}, verticales todas las alturas, y oblicuas l_6, l_7, l_8 y l_9.

Los pesos fueron determinados con balanza de resorte, que permitió aproximar hasta los 2,5 gramos.

Los datos tomados y sus valores medios han sido los siguientes:

Longitud preorbitaria	l_1	63,78 mm.
Distancia del rostro al borde posterior del ojo	l_2	100,08 »
Longitud cefálica	l_3	198,16 »
» preescapular	l_4	206,72 »
» total	l_5	607,70 »
» precaudal	l_p	673,98 »
» predorsal 1.ª	l_6	230,26 »
» » 2.ª	l_7	409,90 »
» prepelviana	l_8	228,80 »
» preanal	l_9	439,00 »
Altura subdorsal 1.ª	(l_{10})	155,60 »
Longitud escapular	l_{12}	253,16 »
Distancia interorbitaria	(l_{13})	63,38 »
Altura subdorsal 2.ª	l_{14}	134,10 »
» máxima	l_{19}	169,00 »
» mínima en el pedúnculo caudal	l_{20}	18,26 »
Número de radios de la dorsal 1.ª	D. 1.ª	13,86
» de » de la » 2.ª	D. 2.ª	13,2 + 0,92
» de » de la anal	A	12,3 + 0,78

Número de pínnulas dorsales	N	7,55
» de » anales	N'	7,44
Peso total	P	6599,10 gr.
» gónadas	P_g	18,51 »
» hígado	P_h	183,64 »
Estado de repleción del estómago	R_e	1,6
» de engrasamiento visceral	G_v	1,0

Los índices calculados han sido:

$$Oi_1 = \frac{2\,l_2}{l_1 + l_2}$$

$$Oi_2 = \frac{l_3}{l_2 - l_1}$$

$$[Oi_3] = \frac{l_2}{[l_{13}]}$$

$$Ti = \frac{l_5}{l_3} \quad \text{ó} \quad \frac{l_p}{l_3}$$

$$[Hi] = \frac{l_5}{[l_{10}]} \quad \text{ó} \quad \frac{l_p}{[l_{10}]}$$

$$Pi = \frac{l_5}{l_{12}} \quad \text{ó} \quad \frac{l_p}{l_{12}}$$

$$\frac{Pi}{Ti} = \frac{l_3}{l_{12}}$$

$$Di = \frac{l_5}{l_6} \quad \text{ó} \quad \frac{l_p}{l_6}$$

$$D'i = \frac{l_5}{l_7} \quad \text{ó} \quad \frac{l_p}{l_7}$$

$$Vi = \frac{l_5}{l_8} \quad \text{ó} \quad \frac{l_p}{l_8}$$

$$Ai = \frac{l_5}{l_9} \quad \text{ó} \quad \frac{l_p}{l_9}$$

N = Pínnulas dorsales

N' = Pínnulas anales

Además de estos índices, definidos por Frade, hemos añadido los siguientes:

$\frac{P}{P_g}$ = Relación de peso total a peso gónadas.

$\frac{P}{P_h}$ = Relación de peso total a peso hígado.

a = Indice de nutrición o factor peso-talla, que para no darlo en decimales se ha multiplicado por 1000.

Todos aquellos índices en los que interviene l_5 (longitud total), han sido calculados también para la precaudal (l_p) y los damos —para comparación— en los cuadros 1.° y 2.°

Valores de los índices

Los valores de los índices, calculados para cada ejemplar y referidos tanto a l_5 (longitud total), como a la precaudal, se exponen en el cuadro 1.° No se incluyen en él los de repleción estomacal ni los de engrasamiento visceral, por su extraordinaria uniformidad. Tampoco se da en ese cuadro el índice de nutrición «a», pues este ha sido calculado solamente a base de los valores medios de las longitudes

total y precaudal y del peso, para el conjunto de los ejemplares. No se han incluído en el cuadro de referencia las fórmulas radiales y de las pínulas.

Las combinaciones de radios y pínulas de las aletas dorsal 2.ª y anal han sido las siguientes, con sus frecuencias correspondientes:

DORSAL 2.ª

Combinaciones	Frecuencias
10 + 8	1
(10 + 1) + 8	1
(11 + 2) + 7	1
(12 + 1) + 7	2
(12 + 1) + 8	6
(12 + 2) + 7	2
13 + 8	5
(13 + 1) + 7	10
(13 + 1) + 8	12
14 + 7	1
(14 + 1) + 7	6
(14 + 1) + 8	3
	$n = 50$

ANAL

Combinaciones	Frecuencias
(10 + 1) + 7	1
(11 + 1) + 7	1
(11 + 2) + 7	1
12 + 7	2
12 + 8	5
(12 + 1) + 7	5
(12 + 1) + 8	2
(12 + 2) + 8	1
13 + 8	7
(13 + 1) + 7	11
(13 + 1) + 8	4
(13 + 2) + 7	3
14 + 7	1
14 + 8	1
(14 + 1) + 7	3
(14 + 1) + 8	2
	$n = 50$

CUADRO 1

Tallas en mm.	INDICES REFERIDOS A LA LONGITUD TOTAL														Longitudes precaudales en mm.	INDICES REFERIDOS A LA LONGITUD PRECAUDAL						
	Oi_1	Oi_2	$[Oi_3]$	Ti	[Hi]	Pi	$\frac{Pi}{Ti}$	Di	D'i	Vi	Ai	$\frac{P}{P_g}$	$\frac{P}{P_h}$	Sexo		Ti	[Hi]	Pi	Di	D'i	Vi	Ai
435	2,633	7,250	3,222	3,000	3,954	3,500	1,115	2,718	1,526	2,636	1,359	696,7	19,00	♂	425	2,931	3,599	3,269	2,656	1,491	2,575	1,328
495	1,727	3,800	1,900	5,210	3,960	3,413	0,655	3,000	1,736	2,911	1,546	—	23,00	¿	480	2,052	3,840	3,310	2,909	1,684	2,823	1,500
515	2,307	5,000	3,000	3,433	4,681	3,322	0,967	3,065	1,716	3,121	1,609	—	18,08	¿	495	3,300	4,500	3,193	2,588	1,650	3,000	1,546
525	2,500	5,000	3,550	3,500	4,564	3,322	0,949	3,242	1,779	3,088	1,590	835,0	27,83	♂♂	500	3,333	4,347	3,164	3,030	1,694	2,941	1,515
550	2,727	5,000	2,727	3,666	4,583	3,055	0,833	2,894	1,617	2,972	1,549	—	—	♂♂	530	3,533	4,416	2,944	2,789	1,558	2,864	1,492
555	2,285	5,333	3,200	3,437	4,625	3,468	1,000	3,083	1,681	3,083	1,563	—	21,57	¿	530	3,312	4,416	3,312	2,944	1,606	2,944	1,492
565	2,285	5,333	3,200	3,531	4,520	3,138	0,888	3,138	1,712	3,138	1,591	1290,0	29,31	♂♂	545	3,406	4,360	3,027	3,027	1,651	3,027	1,535
575	2,357	5,500	3,000	3,484	4,423	3,194	0,916	3,026	1,691	3,026	2,169	1440,0	27,69	♂♂	560	3,393	4,307	3,111	2,947	1,647	2,947	2,113
605	2,388	5,285	3,083	3,270	4,321	3,102	0,948	2,951	1,657	2,880	1,551	899,0	29,00	♂♂	585	3,162	4,178	3,000	2,814	1,602	2,785	1,500
605	2,377	5,151	2,698	3,558	4,172	2,634	0,739	3,025	1,728	3,102	1,571	914,0	35,15	♂♀	585	3,441	4,034	2,543	2,925	1,671	3,000	1,519
605	2,312	5,138	3,083	3,270	4,321	3,102	0,948	2,880	1,657	2,880	1,531	333,3	31,61	♂♀	585	3,162	4,178	3,000	2,785	1,602	2,785	1,481
620	2,615	5,666	2,833	3,647	4,769	3,100	0,850	2,883	1,698	3,100	1,631	—	38,04	¿	600	3,529	4,615	3,000	2,790	1,643	3,000	1,578
640	2,482	4,000	2,769	3,555	4,000	2,782	0,782	2,782	1,600	3,200	1,600	—	—	♂♂	615	3,416	4,843	2,673	2,673	1,537	3,075	1,357
645	2,357	4,750	3,454	3,394	4,300	3,071	0,904	3,071	1,697	3,000	1,554	507,5	28,19	♂♂	625	3,263	4,166	2,976	2,976	1,644	2,906	1,506
645	2,642	6,166	3,083	3,485	4,448	2,931	0,840	2,931	1,697	2,931	1,612	2407,0	34,39	♂♂	630	3,405	4,344	2,863	2,864	1,657	2,863	1,575
650	2,387	5,285	2,983	3,513	4,642	2,888	0,822	3,023	1,710	3,023	1,566	243,8	17,41	♂♂	630	3,405	4,300	2,797	2,930	1,657	2,930	1,518
660	2,666	5,142	3,000	3,666	4,400	2,750	0,750	3,000	1,670	3,000	1,609	—	—	♂♂	630	3,500	4,200	2,625	2,863	1,594	2,863	1,536
660	2,366	5,57	3,000	3,384	4,258	2,588	0,784	3,194	1,736	2,933	1,534	561,0	32,06	♂♂	640	3,282	4,129	2,509	3,045	1,684	2,844	1,488
660	2,352	6,666	3,333	3,300	4,258	2,750	0,833	2,750	1,609	2,869	1,534	—	—	♂♂	640	2,200	4,129	2,666	2,666	1,560	2,782	1,488
660	2,400	6,000	2,571	3,666	4,400	2,750	0,750	3,300	1,650	3,000	1,552	—	—	♂♂	640	3,555	4,266	2,666	3,200	1,600	2,909	1,505
670	2,794	4,750	3,166	3,526	4,466	2,576	0,730	3,045	1,690	3,045	1,576	240,0	37,50	♂♂	655	3,421	4,366	2,519	2,977	1,658	2,977	1,541
670	2,424	5,714	3,333	3,350	4,620	2,913	0,869	2,977	1,654	2,913	1,558	—	—	♂♂	650	3,250	4,483	2,826	2,888	1,604	2,826	1,511
670	2,363	5,585	3,000	3,435	4,466	2,734	0,795	2,791	1,595	3,045	1,558	—	—	♂♂	650	3,333	4,333	2,653	2,708	1,547	2,954	1,511
675	2,000	5,285	2,936	3,648	4,500	2,647	0,725	3,068	1,730	3,068	1,607	299,0	38,58	♂♀	655	3,545	4,366	2,568	2,977	1,679	2,977	1,559
725	2,096	8,000	2,857	3,620	4,142	2,788	0,769	3,020	1,785	3,085	1,611	283,0	41,39	♂♀	700	3,500	4,114	2,692	2,910	1,647	2,978	1,555
735	2,600	5,200	2,775	3,533	4,055	2,672	0,756	3,127	1,750	3,127	1,563	377,5	49,35	♂♀	710	3,413	3,944	2,581	3,021	1,690	3,021	1,510
735	2,090	5,750	3,285	3,195	4,593	2,551	0,793	2,722	1,547	2,940	1,531	—	—	♂♂	710	3,086	4,437	2,448	2,629	1,494	2,840	1,479
735	2,456	6,142	3,161	3,418	4,323	2,625	0,767	3,195	1,729	3,062	1,564	739,0	30,79	♂♂	715	3,325	4,205	2,553	3,108	1,682	2,979	1,521
740	2,545	6,000	2,972	3,523	4,228	2,642	0,714	2,960	1,720	3,083	1,644	486,7	33,95	♂♀	720	3,428	4,114	2,571	2,880	1,674	3,000	1,600
740	2,400	6,000	3,000	3,523	4,352	2,999	0,750	3,144	1,761	3,148	1,608	374,5	31,87	♂♀	720	3,428	4,235	2,571	3,063	1,714	3,063	1,565
740	2,562	5,102	2,733	3,609	4,111	2,508	0,694	3,020	1,662	2,960	1,591	383,5	49,48	♂♂	730	3,560	4,055	2,476	2,979	1,640	2,920	1,569
745	2,383	5,375	2,986	3,465	4,027	3,408	0,877	3,083	1,752	3,040	1,568	400,5	40,05	♂♂	730	3,395	3,945	2,979	3,041	1,717	2,979	1,536
750	2,315	5,500	3,055	3,409	4,285	2,678	0,785	3,000	1,704	3,000	1,578	327,7	29,68	♂♂	720	3,272	4,114	2,571	2,888	1,636	2,880	1,515
750	2,645	5,857	3,733	3,688	4,411	2,500	0,683	3,000	1,704	3,125	1,630	392,0	45,88	♂♀	730	3,560	4,294	2,433	2,920	1,659	3,041	1,586
750	2,470	5,250	2,916	3,571	4,411	3,128	0,875	3,061	1,666	3,125	1,630	310,0	43,19	♂♂	730	3,476	4,294	3,041	2,979	1,622	3,041	1,586
755	2,444	5,500	3,235	3,431	4,441	2,960	0,862	3,081	1,735	3,020	1,572	193,0	35,09	♂♂	735	3,340	4,323	2,882	3,000	1,689	2,940	1,531
765	2,588	5,500	3,142	3,477	4,250	2,550	0,733	3,000	1,681	3,060	1,561	423,0	24,78	♂♂	740	3,336	4,111	2,466	2,901	1,626	2,920	1,510
770	2,421	5,750	3,382	3,347	4,666	2,566	0,766	3,019	1,692	2,961	1,571	1134,3	33,08	♂♂	750	3,260	4,545	2,500	2,991	1,648	2,884	1,530
780	2,368	5,650	3,000	3,464	4,588	2,689	0,776	3,120	1,733	3,058	1,575	259,0	31,08	♂♂	760	3,377	4,470	2,620	3,040	1,688	2,980	1,535
795	2,350	5,875	2,937	3,382	4,416	2,484	0,734	3,057	1,766	3,057	1,606	307,3	39,23	♂♂	770	3,276	4,277	2,406	2,961	1,711	2,961	1,555
800	2,400	6,000	3,333	3,333	4,210	2,539	0,761	3,265	1,758	3,200	1,649	593,3	44,50	♂♂	780	3,250	4,105	2,476	3,183	1,714	3,120	1,608
810	2,300	5,750	3,194	3,521	4,628	2,612	0,741	3,056	1,928	3,115	1,572	307,8	30,78	♂♀	785	3,413	4,485	2,532	2,962	1,869	3,019	1,524
815	2,300	11,500	2,875	3,543	4,527	2,629	0,741	2,963	1,697	2,963	1,582	—	—	♂♂	785	3,413	4,361	2,532	2,850	1,635	2,854	1,524
820	2,419	6,617	2,812	3,644	4,205	2,376	0,652	2,928	1,607	3,153	1,576	—	—	♂♂	780	3,466	4,102	2,260	2,785	1,529	3,000	1,500
820	2,364	5,106	3,000	3,416	4,555	2,603	0,761	3,215	1,782	3,037	1,592	275,0	27,50	♂♂	789	3,287	4,383	2,504	3,094	1,715	2,922	1,532
820	2,341	5,333	3,000	3,415	4,555	2,562	0,750	3,215	1,782	2,981	1,592	943,0	36,27	♂♂	790	3,291	4,388	2,468	3,098	1,717	2,872	1,533
820	2,820	5,000	3,437	2,981	4,432	2,523	0,846	3,037	1,656	3,037	1,561	—	—	♂♂	795	3,890	4,297	2,446	2,944	1,606	2,944	1,514
830	2,333	5,112	3,266	3,387	4,150	2,477	0,731	3,192	1,765	2,862	1,566	155,0	38,12	♂♂	305	3,285	4,025	2,402	3,096	1,712	2,775	1,518
860	2,823	4,000	3,823	3,583	4,777	2,606	0,727	2,915	1,686	3,245	1,622	—	—	♂♂	820	3,416	4,555	2,480	2,779	1,607	3,094	1,547
860	2,350	5,875	3,133	3,587	4,225	2,770	0,770	3,017	1,656	3,595	1,579	—	—	♂♂	820	3,489	4,100	2,688	2,928	1,607	3,486	1,532
Medias	2,418	5,625	3,003	3,478	4,384	2,823	0,804	3,025	1,698	3,000	1,591	586,7	37,10			3,347	4,239	2,716	2,919	1,641	2,964	1,532

Las combinaciones de pínulas dorsales y anales y sus frecuencias, fueron las siguientes:

$\frac{7}{7}$ 15

$\frac{7}{8}$ 7

$\frac{8}{7}$ 13

$\frac{8}{8}$ 15

$n = 50$

Los valores mínimo, máximo y medio de los diferentes índices, calculados también —cuando es necesario—, para la longitud precaudal, se dan en el cuadro 2.°

Evidentemente, nuestros datos no son directamente comparables con los de los autores que emplean el procedimiento de la cinta métrica adosada al cuerpo de los ejemplares, puesto que, como ya expusimos, nuestras medidas son proyecciones sobre el plano sagital del pez.

Talla y peso

No es extraño que en estos, como en cualquiera de los otros datos, el valor de los mismos sea sólo relativo, dado el escaso número de ejemplares medidos.

En primer lugar y como ya apuntamos anteriormente, nosotros estimamos que la longitud del ejemplar que debe tomarse en cuenta es la precaudal —que hemos denominado l_p—, puesto que es la que corresponde a la longitud del esqueleto axial del pez. A nuestro juicio, incluir parte o el total de la longitud de la aleta caudal en la «total» del pez tiene tan poca justificación como el pretender incluir la altura de las aletas dorsales, ventrales o anal en la altura del cuerpo. De todas formas, a fin de que nuestros datos sean comparables con los de otros autores, hemos medido también l_5 (longitud entre el extremo anterior del rostro y el extremo posterior de los radios centrales de la caudal).

Considerando esta longitud, las tallas han oscilado entre 435 y 860 mm., con una media de 695 mm. Teniendo en cuenta la longitud

Cuadro 2

INDICES	PARA LA LONGITUD TOTAL			PARA LA LONGITUD PRECAUDAL		
	Mínimo	Medio	Máximo	Mínimo	Medio	Máximo
Oi_1	1,727	2,418	2,823			
Oi_2	3,800	5,625	11,500			
$[Oi_3]$	1,900	3,003	3,550			
Ti	2,382	3,478	5,210	2,052	3,347	3,560
[Hi]	3,954	4,384	4,777	3,599	4,239	4,615
Pi	2,376	2,823	3,500	2,260	2,716	3,312
$\frac{Pi}{Ti}$	0,652	0,804	1,115			
Di	2,718	3,025	3,300	2,588	2,919	3,200
D'i	1,526	1,698	1,928	1,491	1,641	1,869
Vi	2,636	3,000	3,595	2,575	2,964	3,489
Ai	1,359	1,591	2,169	1,328	1,532	2,113
$\frac{P}{P_g}$	155,0	586,7	2407,0			
$\frac{P}{P_h}$	17,41	37,10	49,48			
R_e	I	1,6	III			
G_v	I	1,0	I			
D 1.ª	13	13,86	14			
D 2.ª	10	13,2 + 0,92	14 + 1			
A	10 + 1	12,3 + 0,78	14 + 1			
N	7	7,55	8			
N'	7	7,44	8			

precaudal, la talla mínima ha sido 425 mm., la máxima 820 y la media 674 mm.

El polígono de frecuencias de tallas (fig. 1), muestra un marcado predominio de las comprendidas entre 559 y 849 mm., aunque estimamos que el reducido número de ejemplares impide obtener resultados consistentes.

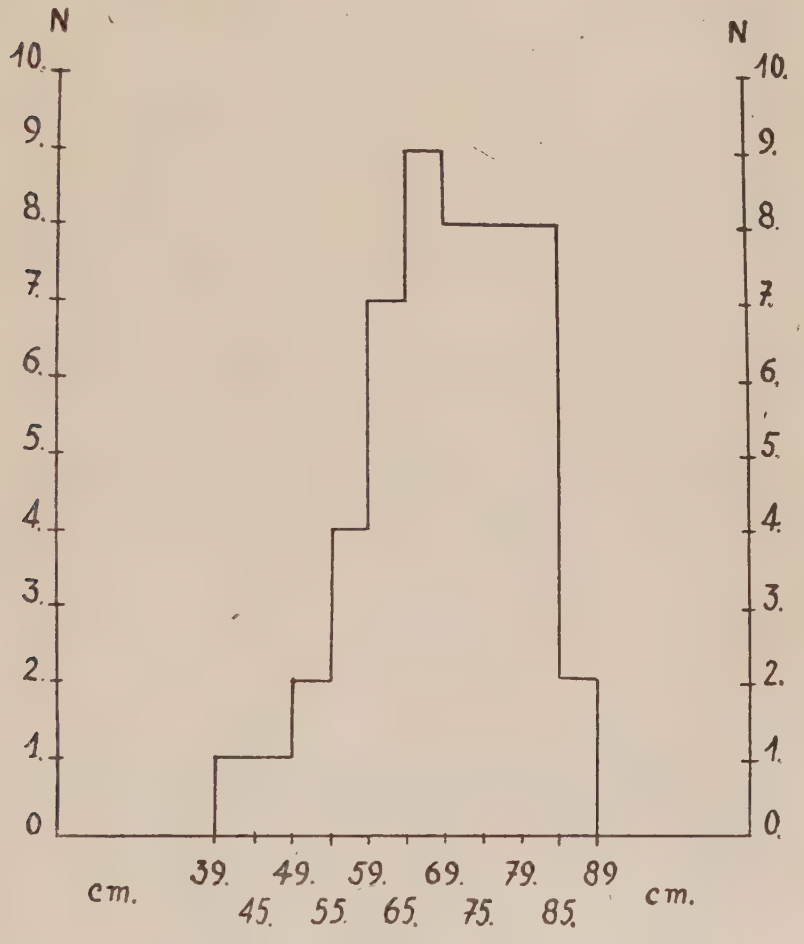

Figura 1.ª—Histograma de la frecuencia de las tallas.

El incremento de la talla con relación al del peso parece normal y se expone en la figura 2.ª, en la que las dobles coincidencias se marcan con un punto grueso y las triples con una cruz. En esta figu-

ra los ejemplares se han agrupado al medio decímetro inferior y los pesos se han igualado por exceso o por defecto a los 100 gramos, pese a que se determinaron con mucha mayor precisión.

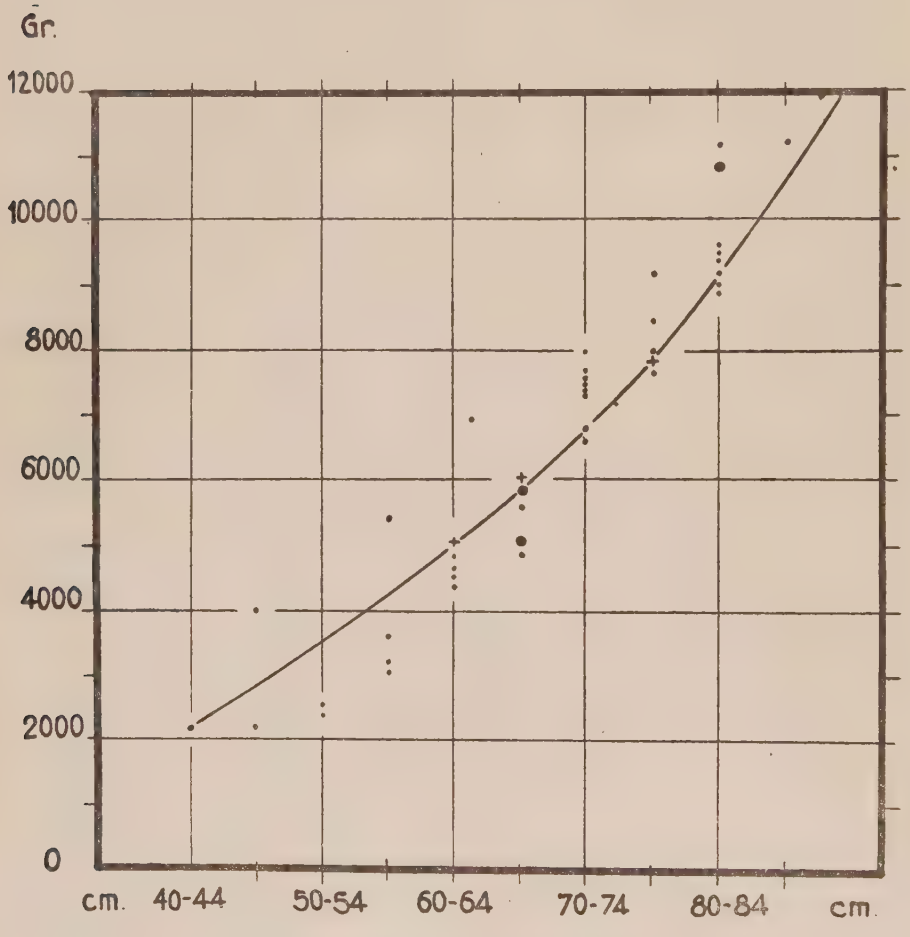

Figura 2.ª—Relación entre peso y talla.
Puntos gruesos: Coincidencia doble de datos.
Cruces: Coincidencia triple.

Los valores del índice de nutrición o factor peso/talla, multiplicados por 1.000, para hacerlos enteros, han sido de 19,79 para la longitud total y de 21,70 para la precaudal.

Sexo y madurez sexual

Se prestó especial atención a la determinación del sexo. Aunque casi todos los ejemplares presentaban gónadas muy poco desarrolladas, la determinación del sexo no ofreció dificultades. Se ha observado un enorme predominio de los machos, que suponen el 80 por 100 de los ejemplares examinados. Las hembras son sólo el 12 por 100 y los sexualmente indeterminables el 8 por 100 restante, todos ellos inferiores a los 625 mm. de talla.

Fueron pesadas las gónadas de todos los ejemplares y calculada la relación de su peso al total del ejemplar (índice peso total partido por peso de góradas), cuyos valores mínimo, máximo y medio han sido 155,0, 2.407,0 y 586,7, respectivamente. Desde el punto de vista de la escala empírica de madurez sexual, casi todos los ejemplares podían clasificarse como II y solo, muy excepcionalmente, alguno como III.

Las observaciones de Priol y Forest, colocan la primera maduración sexual al final del cuarto año de vida. El hecho de que nosotros hayamos encontrado ejemplares con gónadas perfectamente recognoscibles, desde las tallas menores estudiadas (435 mm.), correspondientes según dichos autores al segundo año de vida, parece indicar que la primera maduración sexual de las albacoras es un proceso extraordinariamente lento.

Alimentación

En todos los ejemplares fué determinado el estado de repleción del estómago, según la escala usual de cuatro términos. Veintitrés ejemplares tenían el estómago vacío (I), otros veintitrés poco lleno (II) y solamente cuatro, lleno (III).

Se estudiaron los contenidos estomacales de tres ejemplares. En uno de ellos encontramos el estómago lleno de *Lepidopus caudatus* y restos de otros peces, seguramente *Rhamphistoma belone*.

Los dos restantes tenían abundantísimos clupeidos (*Sardina pilchardus y Clupea sprattus*, identificable por sus cheurrones), amén de los *Lepidopus caudatus*.

En cuanto al engrasamiento visceral, todos los ejemplares estaban en el estado I, es decir, desprovistos de grasa.

Edad

Nos ha sido imposible intentar la determinación de la edad. La curva de frecuencia de tallas no parece indicar la existencia de varias poblaciones. Las observaciones de Priol y Forest dan las tallas de 56, 66 y 78 cm. para los individuos de uno, dos y tres años cumplidos. En nuestra reducida curva de frecuencia de tallas aparecen como dominantes las clases de 66 y 78 cm., lo que indica que se trataría de ejemplares de dos y tres años. Hay también alguno de un año (clase 56 cm.), no habiéndose encontrado ninguno inferior a la moda correspondiente al primer año.

Epocas y cantidades de pesca

Hemos conseguido algunos datos estadísticos sobre pescas en el puerto de Vigo y en el resto de Galicia, que nos ofrecen cierta garantía, correspondientes a los años 1940-1944. Son estos datos los siguientes, correspondientes al conjunto de la pesca en Galicia:

MESES	AÑOS				
	1940	1941	1942	1943	1944
Enero	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Febrero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marzo	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Abril	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Mayo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Junio	0,2	0,0	0,2	0,1	10,5
Julio	454,2	580,0	1.004,2	683,6	363.4
Agosto	723,1	474,5	1.042,3	624,5	805,0
Septiembre	222,8	37,9	226,7	230,8	335,6
Octubre	72,9	38,1	58,9	12,1	117,5
Noviembre	0,1	4,0	17,1	0,2	3,6
Diciembre	0,0	2,1	0,0	0,3	0,2
TOTAL (toneladas)	1.473,5	1.136,6	2.709,4	1.551,7	1.635,8

De dichos datos, trasladados a la figura 3, se deduce que la aparición de la albacora se produce muy bruscamente en el mes de julio, para alcanzar la pesca la máxima intensidad durante él y en agosto,

comenzando a declinar en septiembre, más en octubre y ser ya nula prácticamente en diciembre.

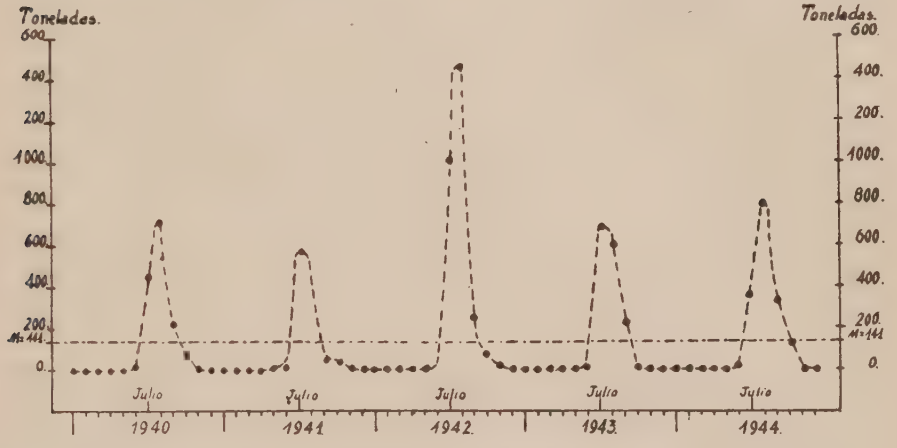

Figura 3.ª—Cantidades de albacora pescadas en Galicia en los años 1940-1944.

Relación entre las pescas de albacora y de sardina

Estudiando datos estadísticos de pesca de sardina y albacora en Vigo (años 1930 a 1948), proporcionados por la Unión de Conserve-

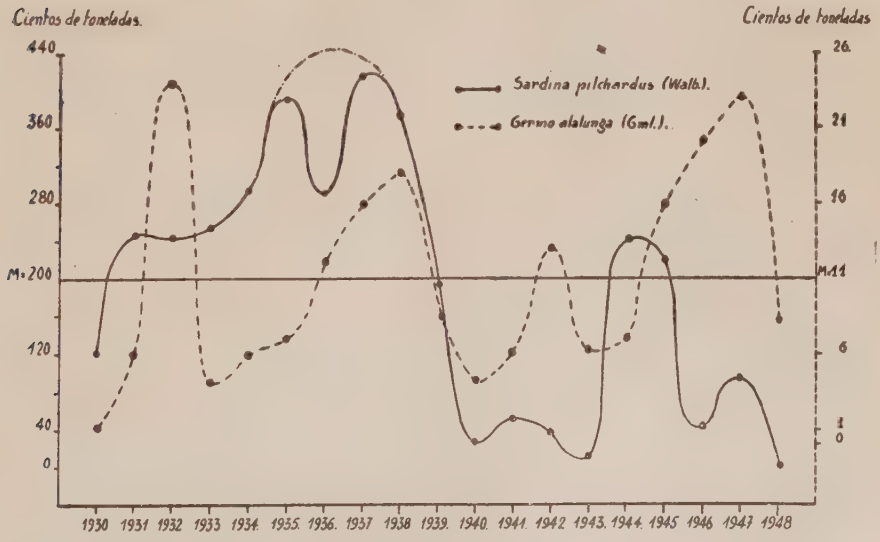

Figura 4.ª—Correlación entre las cantidades de sardina y albacora desembarcadas en Vigo en los años 1930-1948.

ros de Galicia, y salvando las imprecisiones que pueden tener las estadísticas pesqueras, datos que se exponen en la figura 4, se observan unas curvas que recuerdan a las deducidas por Volterra para los animales depredadores y sus presas. Dichos datos son los siguientes:

Años	CENTENARES DE TONELADAS	
	Sardina	Albacora
1930	120	0,7
1931	249	6
1932	239	24
1935	252	4
1934	296	6
1935	395	7
1936	291	12
1937	421	16
1938	370	18
1939	195	9
1940	26	4
1941	54	6
1942	41	13
1943	113	6
1944	246	7
1945	222	16
1946	40	20
1947	94	23
1948	0,8	8

La curva de fluctuaciones de la sardina sigue un curso análogo a la de la albacora, pero con un cierto adelanto que oscila entre uno y dos años, lo que puede tener la significación de que las cantidades de albacora dependen de las de sardina de los años anteriores e inversamente.

Sin embargo se encuentran algunas discrepancias entre ambas curvas; los máximos de pesca de albacora se presentan cada cinco años (1932, 1937-38, 1942 y 1947), mientras que los de sardina están más separados.

Debe suponerse que el mínimo de pesca de sardina de 1936 no es representativo, como consecuencia del comienzo de la guerra española, debiendo por consiguiente existir en ese año un máximo que hemos trazado con línea de puntos en la figura. En este caso, los máximos de pesca de sardina se dan cada diez años, como ocurre con otros clupeidos, el arenque entre ellos, de forma que las fluctuaciones de la sardina serán de doble amplitud que las de la albacora.

Hay que tener en cuenta que seguramente no son sólo las cantidades de sardina las que influyen en la abundancia posterior de las

Cuadro 3

FECHA	Núm.	l_1 mm.	l_2 mm.	l_3 mm.	l_4 mm.	l_5 mm.	l_6 mm.	l_7 mm.	l_8 mm.	l_9 mm.	$[l_{10}]$ mm.	l_{12} mm.	$[l_{13}]$ mm.	l_{14} mm.	l_{19} mm.	l_{20} mm.	D 1.ª	D 2.ª	A	N	N'	P grs.	P_g grs.	P_h grs.	R_e	G_v	SEXO
6-VII-1949	1	70	105	210	220	740	720	235	420	235	460	170	280	70	170	190	20	14	12 + 2	13	7	8	7490	20	235	I	I	♂
»	2	40	70	95	100	495	480	165	285	170	320	125	145	50	115	130	15	14	13 + 1	14 + 1	7	7	2185	—	95	I	I	♀
»	3	70	110	215	225	745	730	240	425	245	475	185	245	72	165	180	20	14	13 + 1	12	8	8	8010	20	200	I	I	♂
»	4	65	100	195	200	660	640	210	380	225	430	155	255	65	130	160	18	14	13 + 1	12	7	8	5610	10	175	I	I	♂
»	5	75	115	220	230	750	720	250	440	250	475	175	280	72	150	190	20	13	13 + 1	12	8	8	7865	24	205	I	I	♂
»	6	80	120	230	240	810	785	265	420	260	515	175	310	72	140	190	22	14	12 + 1	13 + 1	8	8	9235	30	300	I	I	♂
»	7	60	95	185	190	605	585	205	365	210	390	140	195	60	120	150	15	14	10 + 1	12 + 1	8	7	4495	5	155	I	I	♂
»	8	45	75	150	160	525	500	165	295	170	330	115	158	45	100	120	10	14	13 + 1	12 + 2	7	8	2505	3	90	I	I	♂
»	9	55	85	160	165	565	545	180	330	180	355	125	180	50	105	135	15	14	13 + 1	13 + 1	8	8	3225	2,5	110	I	I	♂
»	10	50	80	150	155	515	495	168	300	165	320	110	155	50	95	120	10	14	13 + 1	11 + 1	7	7	2350	—	130	I	I	♂
»	11	55	85	165	175	575	560	190	340	190	265	130	180	55	110	140	15	14	13 + 1	13 + 1	8	7	3600	2,5	130	I	I	♂
»	12	85	125	245	255	830	805	260	470	290	530	200	335	75	160	210	25	14	10	11 + 2	8	7	10855	70	280	I	I	♂
»	13	60	95	185	195	650	630	215	380	215	415	140	225	62	120	150	18	14	12 + 1	13 + 1	7	7	4875	20	280	I	I	♂
»	14	60	100	190	200	645	625	210	380	215	415	150	210	55	130	165	18	14	12 + 1	13	8	8	5075	10	180	I	I	♂
»	15	55	85	160	165	555	530	180	330	180	355	120	160	50	100	125	15	14	13 + 1	13 + 1	7	7	3020	—	140	I	I	♂
»	16	45	65	145	150	435	425	160	285	165	320	110	130	45	90	115	12	14	13 + 1	10 + 1	7	7	2090	3	110	I	I	♂
»	17	80	125	240	250	820	790	255	460	275	515	180	320	80	160	185	25	14	13 + 1	12 + 1	8	7	9430	10	260	III	I	♂
»	18	75	115	230	240	770	750	255	455	260	490	165	300	68	145	180	20	14	13 + 1	12 + 1	8	8	7940	7	240	I	I	♂
»	19	70	105	215	220	735	715	230	425	240	470	170	280	68	135	185	18	14	13	13 + 1	8	7	7390	10	240	I	I	♂
8-VII-1949	20	70	110	220	225	755	735	245	435	250	480	170	255	68	140	190	20	14	12 + 1	13	8	8	7720	40	220	II	I	♂
»	21	80	120	240	240	800	780	245	455	250	485	190	315	72	160	200	20	13	12 + 1	12 + 1	8	7	8900	15	200	II	I	♂
»	22	60	100	208	215	735	710	235	420	235	470	180	275	75	150	180	18	13	11 + 2	12	7	8	7550	20	155	II	I	♂
»	23	80	120	235	240	795	770	260	450	260	495	180	320	80	150	190	18	14	14 + 1	13	7	8	9220	30	235	II	I	♂
»	24	75	115	225	240	780	760	250	450	255	495	170	290	75	140	185	20	14	14 + 1	14	7	7	7770	30	250	II	I	♂
»	25	60	100	205	215	740	730	245	445	250	465	180	295	75	155	190	20	14	13 + 1	14 + 1	7	7	7670	20	155	III	I	♂
»	26	65	105	220	225	765	740	255	455	250	490	180	300	70	145	185	22	14	12 + 1	12 + 1	8	7	8460	20	180	II	I	♂
»	27	55	80	200	210	725	700	240	425	235	450	175	260	70	140	175	17	14	14 + 1	13 + 1	7	7	6830	24	165	II	I	♂
»	28	65	105	210	220	750	730	245	450	240	480	170	240	72	150	180	18	13	13 + 1	12	7	7	7775	25	180	III	I	♂
»	29	60	95	205	210	750	730	250	440	240	460	170	300	75	145	180	17	14	13	13 + 1	8	7	7840	20	170	II	I	♂
»	30	55	85	185	190	645	630	220	380	220	400	145	220	60	125	155	15	13	14 + 1	12 + 1	7	7	4815	20	140	II	I	♂
»	31	50	85	185	190	675	655	220	390	220	420	150	255	63	125	180	15	14	13 + 1	12	8	8	5980	20	155	II	I	♂
»	32	55	88	170	180	605	585	200	350	195	385	145	230	63	120	155	15	14	12 + 1	12	7	7	4570	5	130	II	I	♂
»	33	50	80	170	170	620	600	215	365	200	380	130	200	60	110	140	15	13	13	13 + 1	8	7	4375	—	115	II	I	♂
»	34	65	100	210	215	740	720	250	430	240	450	175	280	72	140	185	20	14	13 + 1	13	8	8	7300	15	215	II	I	♂
»	35	78	125	240	248	820	789	255	460	270	515	180	315	80	160	190	25	14	13 + 1	13	8	8	9500	20	200	II	I	♂
»	36	48	88	190	188	670	655	220	395	220	425	150	260	60	125	175	18	14	12 + 2	13	7	8	6000	25	160	II	I	♂
»	37	62	98	185	190	605	585	210	365	210	395	140	195	60	120	150	18	14	12 + 1	12 + 1	8	8	5000	15	155	II	I	♂
12-VII-1949	38	76	110	225	235	820	780	280	510	260	520	195	345	80	170	205	20	14	13 + 1	13 + 1	7	8	11150	—	—	III	I	♂
»	39	50	85	180	185	660	630	220	395	220	410	150	240	60	125	170	15	14	14 + 1	13 + 1	8	7	5850	—	—	I	I	♂
»	40	55	115	240	250	860	820	295	510	265	530	180	330	85	155	190	20	13	14 + 1	14 + 1	7	7	11240	—	—	I	I	♂
»	41	40	70	150	160	550	530	190	340	185	355	120	180	55	110	140	15	14	13 + 1	13 + 2	7	7	5360	—	—	I	I	♂
»	42	80	120	235	245	845	820	280	510	235	535	200	305	75	170	210	25	14	14 + 1	14 + 1	8	8	10920	—	—	II	I	♂
»	43	50	95	180	190	640	615	230	400	200	400	160	230	65	120	160	15	14	13	14	8	8	4920	—	—	I	I	♂
»	44	65	100	195	205	670	650	240	420	220	430	150	245	65	115	155	18	14	14 + 1	13 + 1	8	7	5570	—	—	II	I	♂
»	45	90	130	230	240	735	710	270	475	250	480	160	290	70	135	170	20	14	14 + 1	13 + 2	7	7	6635	—	—	II	I	♂
»	46	90	110	230	245	815	785	275	480	275	515	180	310	80	145	185	20	14	13 + 1	13 + 1	8	8	9140	—	—	I	I	♂
»	47	70	125	275	230	820	795	270	495	270	525	185	325	80	150	190	20	14	13 + 1	13 + 2	8	7	9580	—	—	II	I	♂
»	48	60	90	180	190	660	640	200	400	220	425	150	240	70	125	155	15	14	14	13 + 1	7	7	5100	—	—	II	I	♂
»	49	65	100	200	210	670	650	225	405	230	430	145	230	60	125	155	15	14	13 + 1	14 + 1	8	8	4930	—	—	I	I	♂
»	50	70	100	200	205	660	640	240	410	230	430	155	240	60	120	160	15	14	13	13 + 1	8	7	5040	—	—	II	I	♂

Ejemplar de Thunnus thynnus

6-VII-1949	1	115	165	340	345	1155	1120	350	615	395	720	300	335	125	250	310	35	14	11 + 1	13	8	9	30150	120	1030	I	I	♀

Ejemplares de Euthynnus pelamis

12-VII-1949	1	30	75	145	150	480	465	180	305	170	315	115	140	40	90	120	10	14	13	12 + 1	8	7	2190	—	—	I	I	♂
»	2	50	75	145	155	520	500	185	320	180	340	120	160	50	105	125	10	14	13 + 1	12 + 1	7	7	2550	—	—	II	I	♂
»	3	55	85	160	165	535	520	195	330	190	350	130	150	50	110	140	15	14	13 + 1	13 + 1	8	7	2760	—	—	I	I	♂

albacoras. Con toda seguridad han de intervenir múltiples otros factores enmascarando la correlación, si es que ésta existe.

A pesar de todo hemos buscado esa posible correlación, enfrentando los datos de pesca de sardina de un año con los de albacora del siguiente, en el que lógicamente habría de manifestarse influencia.

La determinación gráfica de la correlación nos da trece puntos en los cuarteles positivos por sólo seis en los negativos. El cálculo da los siguientes números:

Media para la sardina en cientos de toneladas.....	199,83
Media para la albacora en cientos de toneladas.....	11,02
«Standard deviation» para la sardina.	133,76
«Standard deviation» para la albacora.....	6,04
Correlación sardina-albacora (R_{s-a}).....	+ 0,3756
Error probable.....	± 0,1329

Es decir, una correlación positiva que puede oscilar entre + 0,2427 y + 0,5085, suficientemente significativa, a nuestro juicio, para indicar la existencia de un problema que hay que tomar en consideración para ser estudiado con detenimiento.

Exponemos, en el cuadro 3.°, los datos correspondientes a los 50 ejemplares, a fin de que puedan ser utilizados por otros autores.

Laboratorio Oceanográfico. Vigo, marzo de 1950.

21.—M.ª Luisa González Sabariegos: «Introducción al estudio de la transparencia del agua del mar».

22.—Buenaventura Andreu: «Sobre la presencia de dos cercarias en el ovario de almeja (*Tapes aureus* Gmelin) de la bahía de Santander».

23.—Campañas del «Malaspina» en 1947 y 1948 en aguas del Sáhara, desde Cabo Juby a Punta Durnford.—Registro de operaciones.

24.—Emilio Anadón: «Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (sardina, espadín, anchoa y jurel)».

25.—E. Jimeno, S. Medina-Castellanos y J. Aravio-Torre: «Contribución al estudio de las pinturas submarinas para barcos de acero. II. Estudio de la protección activa de los pigmentos».

26.—M. Oliver: «Estudios sobre el Espadín (*Clupea sprattus* L.) de la costa noroeste de España».

27.—Josefa Sanz-Echeverría: «Notas sobre otolitos de peces procedentes de las costas del Sáhara. Segunda parte».

28.—Guillermo Colom: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los Cabos Juby y Bojador».

29.—Joaquín Gómez de Llarena: «Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Observaciones sobre los sedimentos recogidos entre los Cabos Juby y Bojador».

30.—Luis Bellón: «Pesca y utilización del Boquerón y de la Sardina en las costas de Málaga».

31.—José M.ª Navaz: «Contribución estudio de los Escómbridos de la costa vasca (atún, bonito y melva)».

32.—José M.ª Navaz y Francisco de P. Navarro: «Nuevos datos sobre la sardina y la anchoa de la costa vasca».

33.—R. Fernández y F. de P. Navarro: «Observaciones sobre la sardina de Santander (octubre de 1948 a octubre de 1949)».

34.—Emma Bardán y F. de P. Navarro: «Nuevos datos sobre la sardina de Málaga».

35.—Miguel Massutí, Teresa Valls y F. de P. Navarro: «Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares».

NOTA.—Pedidos y correspondencia al Sr. Secretario del Instituto Español de Oceanografía, Alcalá, 27. Madrid.

IMP. C. BERMEJO.-TEL. 33 06 19